

Különböző növénytermesztési és talajművelési rendszerek hatása a talaj néhány kémiai és mechanikai jellemzőjére

SZALAI TAMÁS, NYÁRAI H. FERENC, *HOLLÓ SÁNDOR és BIRKÁS MÁRTA

GATE Növénytermesztési Intézet, Gödöllő és *GATE "Fleischmann Rudolf"
Mezőgazdasági Kutatóintézet, Kompolt

Hazánk szántóterülete 4,7 millió hektár, s ebből évente talajművelés folyik több mint 4 millió hektáron.

A növénytermesztés általában, több-kevesebb talajművelést igényel, amelynek azonban kedvezőtlen hatásai is lehetnek a talajra. Az alkalmazott talajművelési rendszerek nagyon eltérő hatásúak lehetnek, mivel lényegesen különböző műveleteket, eljárásokat és talajművelési módokat tartalmaznak. Ezek a rendszerek - általában - az elővetemény lekerülésétől a következő növény vetéséig alkalmazott talajmunkák összességét jelentik (LAL, 1993; SIPOS, 1978).

A talaj hazánk egyik legfontosabb nemzeti kincse, amely átgondolt használat mellett értékét képes megőrizni, de a szakszerűtlen művelés súlyos károkat is okozhat (BIRKÁS, 1994; BIRKÁS et al., 1995; SIPOS, 1978; STEFANOVITS, 1977; SZABÓ, 1986; VÁRALLYAY, 1993). A károk egy része közvetlenül is könnyen érzékelhető, míg mások sokáig rejtve maradnak, így nehezítve a korrekció lehetőségét. Vizsgálataink a rejtett talajkárosodások feltárására irányultak (SOANE & OUWERKERK, 1994; STEFANOVITS, 1977).

A számos vizsgálható talajparaméter közül a penetrációs talajjellenállást mértük a somogyjádi talajművelési kísérletben.

A talajra gyakorolt hatás vizsgálatánál nem hagyhatjuk figyelmen kívül a növénytermesztési rendszereket sem. A növénytermesztési rendszer olyan természetes és mesterséges komponensekből álló kapcsolathalmaz, amely magában foglalja a növények és a talaj (illetve annak alkotói), az éghajlat, illetve a különböző emberi beavatkozások (vegyi, technikai stb.) összességét. Az idők folyamán az emberiség nagy számban alakított ki ilyen rendszereket. Ezek közül hazánkban az utóbbi évtizedekben a legszélesebb körben a vetésforgót, a vetésváltást és a mono- ill. bikultúrát alkalmazzák (ANTAL, 1964; DIERCKS, 1986; GYÓRFFY, 1975). A kompolti vetésforgó tartamkísérletből a talajra gyakorolt hatások közül a pH-t, a nitrátkimosódást és -felhalmozódást emeltük ki, illetve bemutattunk néhány összefüggést a termés - a növénytermesztési rendszer - tápanyag forma és mennyiség problémaköréből (GYÓRFFY, 1975; PEKÁRY, 1969; PUMMER & HOLLÓ, 1991).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a GATE Fleischmann Rudolf Mezőgazdasági Kutatóintézet Kompolton 1962-ben létesített vetésforgó tartamkísérletében és az FM Műszaki Intézet Somogyjádón beállított talajművelési kísérletében végeztük.

A *kompolti tartamkísérlet* négy ismétléses osztott parcellás elrendezésű. Az elsőrendű alparcellákon a vetésforgó, a másodrendű alparcellában a szerves trágya-, a harmadrendű alparcellákon pedig a műtrágyakezelések vannak elhelyezve randomizáltan. A kísérletben lévő növénytermesztési rendszerek: monokultúra, dikultúra és négyesforgó. A tápanyagkezelések alakulását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A tápanyagkezelések alakulása a kompolti tartamkísérletben

Kezelés száma	Kezelés jele	Szerves trágyázás	Műtrágyázás
1.	Ø	-	M ₀
2.	M ₁	-	M ₁
3.	M ₂	-	M ₂
4.	#	Istállótrágya	M ₀
5.	# + M ₁	Istállótrágya	M ₁
6.	# + M ₂	Istállótrágya	M ₂
7.	Sz	Melléktermés leszántás	M ₀
8.	Sz + M ₁	Melléktermés leszántás	M ₁
9.	Sz + M ₂	Melléktermés leszántás	M ₂
10.	M ₃	-	M ₃
11.	M ₄	-	M ₄
12.	M _{3/4}	-	M _{3/4}

A szerves trágyázás keretében az I-II. ciklusban 26,0 t/ha, a III-VIII. ciklusban 34,5 t/ha istállótrágya kijuttatására került sor a ciklus első évében, négy évre előre. Ennek tápanyagtartalma 0,5 % N, 0,25 % P₂O₅, 0,6 % K₂O. A műtrágya tápanyagadagokat a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

A tápanyagadagok alakulása (kg/ha/év)

	I-II. ciklusban (1962-1969)				III-VIII. ciklusban (1970-1992)			
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
N	32,5	65,0	97,5	130,0	44,0	88,0	132,0	176,0
P ₂ O ₅	16,0	32,0	48,0	64,0	22,0	44,0	66,0	88,0
K ₂ O	39,0	78,0	117,0	156,0	52,0	104,0	156,0	208,0
Összesen	87,5	175,0	262,5	350,0	118,0	236,0	354,0	472,0

Az "Sz" jelű parcellákon termett kukoricaszár és búzaszalma talajba bedolgozásra került. A 12. kezelésben a foszfor és kálium négy évi adagját a ciklus első évében, egy adagban juttatták ki.

A talaj típusa csernozjom barna erdőtalaj, agyagtartalma 46 %. A talajvíz-szint 9-10 m mélyen található.

Ebben a kísérletben vizsgáltuk a talaj pH (KCl) változását és NO_3 -nitrogén forgalmát, valamint a kukorica termését.

A somogyjádi talajművelési kísérlet három ismétléses véletlen blokk elrendezésű. A parcellaméret: 3030 m².

A kísérlet kezelése és ezek ideje a következő volt: 1. Szántás, 24-26 cm (1994. február 1-2.); 2. Tárcsázás, 14-16 cm (1994. április 29.); 3. Lazítás, 30-32 cm (1994. február 1-2.); 4. Nehézkultivátoros alapművelés, 14-16 cm (1994. február 1-2.); 5. Direktvetés 3-4 cm (1994. április 29.).

A 2-4. kezeléseknél a magágykészítés ásóboronával történt. Jelzőnövényként kukoricát használtunk. A vetésre április 29-én került sor, 74000 db/ha-os tőszámmal. Az alapművelés időpontját a terület bérleti jogának megszerzése késleltette. A talaj fontosabb jellemzői: K_A : 33-35; pH (KCl): 6,70; CaCO_3 %: 1,60-1,86; humusz %: 1,58-1,75; agyag %: 23,4-24,7 %.

Ebben a kísérletben vizsgáltuk a talaj penetrációs ellenállását 1994. május 19-én és 1994. november 1-jén.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A növekvő műtrágyaadagok hatására a talaj pH (KCl) értéke bizonyíthatóan csökkent. Az istállótrágyával is kezelt parcellákon az elsavanyodás mérsékeltebb, vagy egyáltalán nem fordult elő. A csak istállótrágyázott területeken elsavanyodásról nem lehet beszélni, amit a 3. táblázat adatai támasztanak alá.

3. táblázat
A pH (KCl) érték változása a kísérlet 28. évében,
bikultúrában és vetésforgóban

Kezelés	Bikultúra		Vetésforgó	
	pH (KCl)	%	pH (KCl)	%
Kontroll	5,30	100,0	5,37	100,0
M ₁	5,24	98,8	5,24	97,5
#	5,59	105,4	5,43	101,1
# + M ₂	5,34	100,7	5,28	98,3
M ₃	5,01	94,5	5,16	96,0
M ₄	4,89	92,2	5,10	94,9

Az istállótrágya rendszeres használata a pufferhatása miatt akadályozza a talaj elsavanyodását. Az elsavanyodás a kontrollparcellákon is kimutatható a környezet savterhelése miatt.

A talaj NO_3 -nitrogén tartalmának vizsgálatának eredményeit bikultúrában a 4. táblázatban mutatjuk be.

A negatív nitrogénmérleggel rendelkező területeken nitrátleemosódás nem fordult elő. Nagyadagú trágyázás esetén NO_3 -nitrogén szennyezés reális veszélyt jelent a felszín alatti vízkészletekre. Az istállótrágyával adott nitrogén

4. táblázat

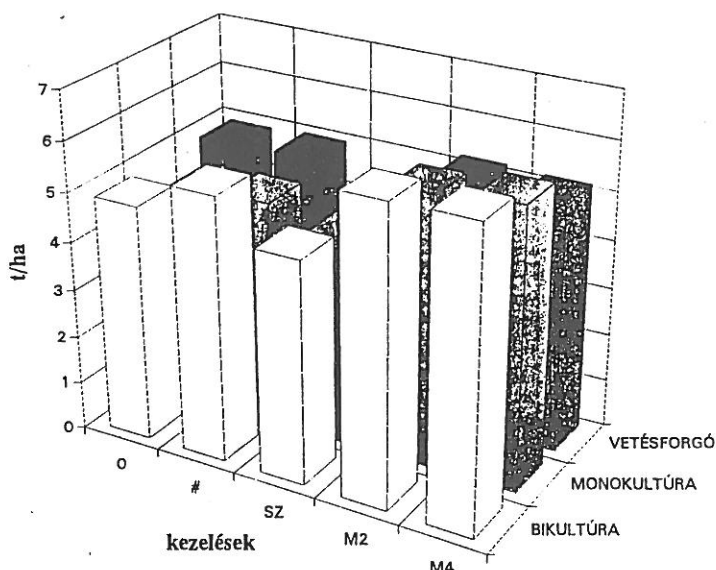
A talaj NO_3 -N-tartalmának változása a talajszelvényben a kísérlet 27. évében (%)

Kezelés	0-100 cm	100-200 cm	200-300 cm
Kontroll	100	83	83
M_1	150	75	50
#	67	83	100
# + M_2	167	217	167
M_3	250	667	450
M_4	500	1133	917

(100 % = a kontrollparcella 0-100 cm-es rétegében mért NO_3 -N-tartalom)

kevésbé veszélyezteti a mélyebb rétegeket, mint a műtrágyákkal kijuttatott. Nagy mennyiségű nitrogénműtrágyával történő kijuttatása esetén a tápanyag jelentős része lemosódik és a 100-200 cm-es, valamint a 200-300 cm-es rétegekben halmozódik fel. Minden bizonnyal csökkenő mértékben mélyebbre is jutott, de a vizsgálat csak 300 cm-es mélységig tárta fel a folyamatot. A talajállapot védelmében ezen vizsgálatok egyértelműen igazolták a szerves trágyák pozitív szerepét.

A kukorica termését különböző növénytermesztési rendszerekben vizsgáltuk. A nagy tápanyagadagok elfedik a rendszerek közötti különbségeket, amelyek kisebb tápanyagdózisok esetén szembeötlően jelentkeznek. A kukorica 1982-1991. közötti átlagtermése nagyobb mértékben függ tehát a tápanyagellátás szintjétől, mint az alkalmazott növénytermesztési rendszerektől. Ez látható az 1. ábrán. A talaj kíméletes használata mellett nagy figyelmet kell fordítani arra, hogy melyik növénytermesztési rendszert választjuk egy adott térségben. Ez akkor is igaz, ha nagyobb tápanyagszint esetén az aktuálisan vizsgált három rendszer közül a monokultúra nem a legrosszabb eredményt adta.



1. ábra

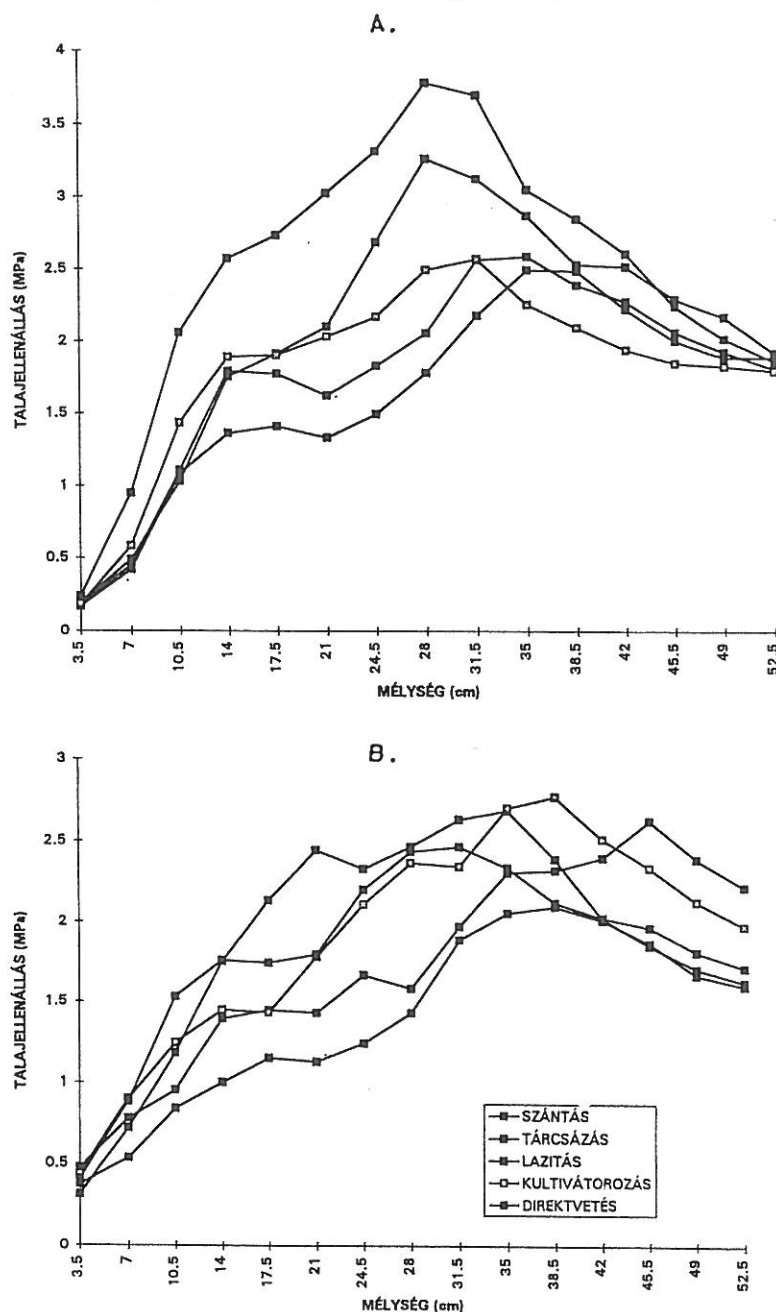
A kukorica termése 1982-1991-ben a kompolti tartamkísérletben

A talaj penetrációs ellenállását vizsgáltuk a különböző talajművelési rendszerek esetén. Ezirányú vizsgálataink eredményeit a 2. (A,B) ábra szemlélteti. Az ábrán látható, hogy a penetrációs ellenállás értéke a művelt rétegben igazolhatóan jelentős különbségeket mutat, míg a művelt réteg alatt a kiegyenlítődés tendenciái érvényesülnek. A művelt rétegben a májusi méréseink szerint legkisebb ellenállást a szántás és a lazítás eredményezett, míg a legnagyobb értékeket a direktvetés esetén tapasztaltuk száraz viszonyok között. A november elején végzett méréseink azt mutatják, hogy az egyes művelések hatása már kevésbé érvényesül a mélyebb rétegekben, 12-14 cm alatt, míg a legfelső szelvényekben a direktvetés esetén tapasztaltuk a legtomódottabb talajállapotot.

Összefoglalás

Vizsgálatainkat a GATE Kutatóintézetében, Kompolton, a vetésforgó tartamkísérletben, illetve az FM Műszaki Intézet Somogyjádán beállított talajművelési kísérletében végeztük.

Célunk a különböző növénytermesztési- és talajművelési rendszerek néhány talajparaméterre gyakorolt hatásának bemutatása, illetve a termés alakulásának vizsgálata volt.



2. ábra

Talaj penetrációs ellenállás a különböző talajművelési rendszerek esetén, Somogyjád.

A. 1994. május 19-i mérések eredményei. B. 1994. november 1-i mérések eredményei.

Vizsgáltuk a talaj pH (KCl) változását bikultúrában és vetésforgóban különböző tápanyagellátás mellett. A nagyadagú NPK-műtrágyázás csökkentette a pH-t, míg a szerves trágya hatása kedvezőnek bizonyult. A savanyodás a kontrollparcellán is kimutatható. Az NO_3 -kimosódást vizsgálva az istállótrágya kedvező hatásúnak, míg az alkalmazott legnagyobb NPK-adagok a környezet számára veszélyesnek bizonyultak. A kukorica termésénél a termesztési rendszerek okozta különbséget a növekvő NPK-adagok elfedik, ez azonban az előbbieken érintett környezeti terhelést fokozhatja.

A talajellenállási mérések alapján a direktvetés esetén tapasztaltuk a legfőbb módított talajállapotot a tenyészidő során.

Irodalom

- ANTAL J., 1964. Vetésforgó-kísérletek kialakítható növényrend és elővetemény-érték meghatározására Szeged környéki homokon. *Növénytermelés*. 13. 193-200.
- BIRKÁS M., 1994. Talajművelés. In: *Földműveléstan*. (Szerk.: NYÍRI L.) 96-191. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- BIRKÁS, M. et al., 1995. Soil cultivation and soil degradation in Hungary. - A review. *Rostlinná Vyroba, Praha*. 41. 2.
- DIERCKX, R., 1986. *Alternativen im Landbau*. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- GYÓRFFY B., 1975. Vetésforgó-vetésváltás-monokultúra. *Agrártudományi Közlemények*. 34. 61-81.
- LAL, R., 1993. Tillage effects on soil degradation, soil quality, and sustainability. *Soil and Tillage Res.* 27. 1-8.
- PEKÁRY K., 1969. A monokultúrában és a vetésforgóban termesztett kukorica terméshozamának összehasonlítása különböző trágyázási szinten. In: *Kukorica termesztési kísérletek 1965-1968*. 128-135. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- PUMMER L. & HOLLÓ S., 1991. A trágyázás hatása a kukorica termésére tartamkísérletek eredményei alapján. *Növénytermelés*. 40. 519-534.
- SOANE, B. D. & OUWERKERK, C. V. (Eds.), 1994. *Soil Compaction in Crop Production*. Elsevier. Amsterdam.
- SIPOS S., 1978. Földművelési rendszerek. In: *Földműveléstan*. (Szerk.: LŐRINCZ J.) 304-319. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- STEFANOVITS P. (Szerk.), 1977. *Talajvédelem, környezetvédelem*. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- SZABÓ I. M., 1986. *Az általános talajtan biológiai alapjai*. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- VÁRALLYAY, GY., 1993. Soil aspects of sustainable development. Abstract. Scientific Conference on "New Strategies for Sustainable Rural Development, Gödöllő, 22-25 March, 1993. 50.